

-1- (JAPIO)

AN - 96-294618

TI - METHOD AND APPARATUS FOR PURIFYING EXHAUST GAS

PA - (2000532) HONDA MOTOR CO LTD

IN - HACHINAGA, MORIJI

~~PNE-96-11-12 J08294618, JIP-08-294618~~

AP - 95.04.28 95JP-105440, 07-105440

SO - 96.11.12 SECT. , SECTION NO. ; VOL. 96, NO. 11.

IC - B01D-053/86; B01D-053/94; F01N-003/20; G05D-021/00

JC - 13.1 (INORGANIC CHEMISTRY--Processing Operations); 21.2 (ENGINES & TURBINES, PRIME MOVERS--Internal Combustion); 22.3 (MACHINERY--Control & Regulation); 32.1 (POLLUTION CONTROL--Exhaust Disposal)

AB - PURPOSE: To provide a method for purifying exhaust gas which reduces catalyst poisoning by SO<sub>x</sub> contained in exhaust gas and at the same time controls H(sub 2)S releasing into the air.

CONSTITUTION: When an upstream side catalyst converter CA-1 and a downstream side catalyst converter CA-2, which are installed in an exhaust duct line of an engine 2, are in a warming condition, an air fuel ratio perturbation is conducted in which the air fuel ratio is temporarily changed alternately between a rich region and a lean region on the basis of a theoretical air fuel ratio. When the catalyst converter CA-1 is in a rich atmosphere, SO<sub>x</sub> stored in the converter CA-1 is reduced into H(sub 2)S, and the H(sub 2)S is released from the converter CA-1. In this way, the poisoning of the converter CA-1 by SO<sub>x</sub> is reduced. Next, the capture of released H(sub 2)S and the oxidation of the released H(sub 2)S are conducted on the converter CA-2 side, reducing H(sub 2)S releasing into the air.

See Fig. 3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-294618

(43) 公開日 平成8年(1996)11月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/86	Z A B		B 0 1 D 53/36	Z A B D
53/94			F 0 1 N 3/20	D
F 0 1 N 3/20			G 0 5 D 21/00	Z
G 0 5 D 21/00			B 0 1 D 53/36	1 0 1 B
				1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-105440

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 八長 盛二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

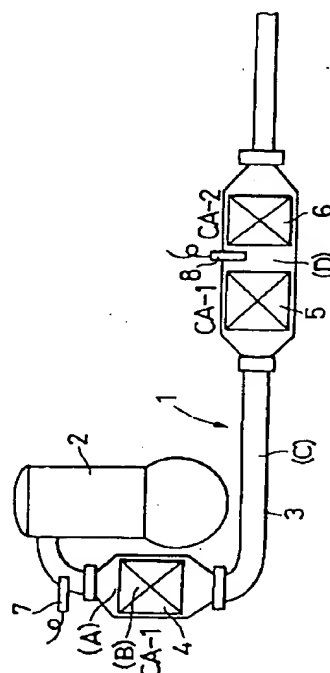
(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化方法および排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【目的】 排気ガス中に含まれる $\text{SO}_x$ による触媒の被毒低減と、 $\text{H}_2\text{S}$ の大気中への放出抑制とを両立させ得る排気ガス浄化方法を提供する。

【構成】 エンジン2の排気管路3に配設された上流側触媒コンバータCA-1と下流側触媒コンバータCA-2とが暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に交互に変動させる空燃比パターベーションを行って、上流側触媒コンバータCA-1がリッチ雰囲気にあるとき、その上流側触媒コンバータCA-1に貯蔵されている $\text{SO}_x$ を $\text{H}_2\text{S}$ に還元すると共にその $\text{H}_2\text{S}$ を上流側触媒コンバータCA-1から放出させる。これにより上流側触媒コンバータCA-1の $\text{SO}_x$ による被毒が低減される。次いで下流側触媒コンバータCA-2側で放出 $\text{H}_2\text{S}$ の捕獲と放出 $\text{H}_2\text{S}$ の酸化を行う。これにより $\text{H}_2\text{S}$ の大気中への放出が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン (2) の排気管路 (3) に配設された上流側触媒コンバータ (CA-1) と下流側触媒コンバータ (CA-2) とが暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に変動させる空燃比パターベーションを行って、前記上流側触媒コンバータ (CA-1) がリッチ雰囲気にあるとき、その上流側触媒コンバータ (CA-1) に貯蔵されている  $\text{SO}_x$  を  $\text{H}_2\text{S}$  に還元すると共にその  $\text{H}_2\text{S}$  を前記上流側触媒コンバータ (CA-1) から放出させ、次いで前記下流側触媒コンバータ (CA-2) 側で放出  $\text{H}_2\text{S}$  の捕獲と放出  $\text{H}_2\text{S}$  の酸化を行うことを特徴とする排気ガス浄化方法。

【請求項 2】 エンジン (2) の排気管路 (3) に、上流側  $\text{O}_2$  センサ (7) と、上流側触媒コンバータ (CA-1) と、下流側触媒コンバータ (CA-2) とを備えた排気ガス浄化装置であって、前記上流側および下流側触媒コンバータ (CA-1, CA-2) が暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に変動させる空燃比パターベーションを行うべく、前記下流側触媒コンバータ (CA-2) 近傍において前記排気管路 (3) に下流側  $\text{O}_2$  センサ (8) を配設し、前記上流側触媒コンバータ (CA-1) がリッチ雰囲気にあるとき、その上流側触媒コンバータ (CA-1) に貯蔵されていた  $\text{SO}_x$  の還元により生成されると共に前記上流側触媒コンバータ (CA-1) から放出された  $\text{H}_2\text{S}$  を捕獲すべく、前記下流側触媒コンバータ (CA-2) 側に  $\text{H}_2\text{S}$  トラップ剤を配設したことを特徴とする、排気ガス浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は排気ガス浄化方法および排気ガス浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 エンジン用燃料には S (イオウ) が含まれており、それに起因して排気ガス中には  $\text{SO}_x$  (イオウ酸化物)、主として  $\text{SO}_2$  が含有されている。

【0003】 この  $\text{SO}_2$  は、混合気空燃比が理論空燃比〜リーン域にあるとき触媒表面に吸着されて触媒毒として作用し、その被毒により触媒の活性が低下する。

【0004】 一方、空燃比がリッチ域にあるときには、まず、吸着  $\text{SO}_2$  において O が解離し、次いで S が還元されて  $\text{H}_2\text{S}$  (硫化水素) が生成されると共にその  $\text{H}_2\text{S}$  は触媒表面から脱離する。

【0005】 この  $\text{H}_2\text{S}$  の脱離により触媒の活性は回復されるが、脱離  $\text{H}_2\text{S}$  は、それ特有の異臭を放つので、大気中への放出を極力抑制しなければならない。

【0006】 そこで従来は、触媒に金属酸化物等の  $\text{H}_2\text{S}$  トラップ剤を添加する、という手段が採用されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら従来の手段によると、空燃比のリッチ域で生じた  $\text{H}_2\text{S}$  は  $\text{H}_2\text{S}$  トラップ剤に、金属硫化物として吸着されるので  $\text{H}_2\text{S}$  の大気中への放出は抑制されるが、空燃比のリーン域では金属硫化物が酸化されて  $\text{SO}_2$  が生成されると共にその  $\text{SO}_2$  は  $\text{H}_2\text{S}$  トラップ剤から脱離して、再び触媒表面に吸着される、という現象が発生する。

【0008】 したがって、従来手段によったのでは、 $\text{SO}_x$  による触媒の被毒低減と  $\text{H}_2\text{S}$  の大気中への放出抑制とを両立させることができない、といった問題がある。

【0009】 本発明は前記に鑑み、 $\text{SO}_x$  による触媒の被毒を低減し、また  $\text{H}_2\text{S}$  の大気中への放出を抑制することができる前記排気ガス浄化方法および排気ガス浄化装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る排気ガス浄化方法は、エンジンの排気管路に配設された上流側触媒コンバータと下流側触媒コンバータとが暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に変動させる空燃比パターベーションを行って、前記上流側触媒コンバータがリッチ雰囲気にあるとき、その上流側触媒コンバータに貯蔵されている  $\text{SO}_x$  を  $\text{H}_2\text{S}$  に還元すると共にその  $\text{H}_2\text{S}$  を前記上流側触媒コンバータから放出させ、次いで前記下流側触媒コンバータ側で放出  $\text{H}_2\text{S}$  の捕獲と放出  $\text{H}_2\text{S}$  の酸化を行うことを特徴とする。

【0011】 また本発明は、エンジンの排気管路に、上流側  $\text{O}_2$  センサと、上流側触媒コンバータと、下流側触媒コンバータとを備えた排気ガス浄化装置であって、前記上流側および下流側触媒コンバータが暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に変動させる空燃比パターベーションを行うべく、前記下流側触媒コンバータ近傍において前記排気管路に下流側  $\text{O}_2$  センサを配設し、前記上流側触媒コンバータがリッチ雰囲気にあるとき、その上流側触媒コンバータに貯蔵されていた  $\text{SO}_x$  の還元により生成されると共に前記上流側触媒コンバータから放出された  $\text{H}_2\text{S}$  を捕獲すべく、前記下流側触媒コンバータ側に  $\text{H}_2\text{S}$  トラップ剤を配設したことを特徴とする。

## 【0012】

【作用】 前記方法において、空燃比パターベーション (Perturbation、摂動) を行うことにより、上流側触媒コンバータに貯蔵されている  $\text{SO}_x$  を  $\text{H}_2\text{S}$  に還元し、またその  $\text{H}_2\text{S}$  を上流側触媒コンバータから放出させるので、空燃比パターベーションの開始時期を、上流側触媒コンバータにおける貯蔵  $\text{SO}_x$  量が少ない時期に設定することによって、上流側触媒コンバータにおける触媒の、 $\text{SO}_x$  による被毒を低減することが可能である。

この場合、上流側触媒コンバータは、 $H_2S$ 放出を行うべく、 $H_2S$ トラップ剤を具備しない。

【0013】一方、下流側触媒コンバータ側では、上流側触媒コンバータからの放出 $H_2S$ の捕獲と酸化が行われるので、その $H_2S$ の大気への放出を大いに抑制することが可能である。

【0014】前記装置によれば、前記方法が確実に実施される。

【0015】

【実施例】図1は排気ガス浄化装置1の第1実施例を示す。エンジン2の排気管路3において、エンジン2の直下に第1の三元触媒コンバータ4が配設され、また下流側（床下側）に第2、第3の三元触媒コンバータ5、6が配設される。したがって第3の触媒コンバータ6を基準にすると、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5が上流側触媒コンバータCA-1であり、第3の三元触媒コンバータ6が下流側触媒コンバータCA-2である。

【0016】また排気管路3において、エンジン2と第1の三元触媒コンバータ4との間に上流側 $O_2$ センサ7が配設され、また第3の三元触媒コンバータ6の近傍、図示例では第2、第3の三元触媒コンバータ5、6間に下流側 $O_2$ センサ8が配設される。

【0017】第3の三元触媒コンバータ6側に $H_2S$ トラップ剤が配設される。図示例では $H_2S$ トラップ剤は第3の三元触媒コンバータ6における三元触媒に添加されている。 $H_2S$ トラップ剤としては、Ni、Co、Cu、Fe、Mn等の金属酸化物、例えばNiOが用いられる。第1、第2の三元触媒コンバータ4、5は $H_2S$ トラップ剤を具備しない。

【0018】前記構成において、エンジン2が通常の運転状態にあるときは、上流側 $O_2$ センサ7が作動状態にあり、一方、下流側 $O_2$ センサ8が不作為状態にあるので、その上流側 $O_2$ センサ7のフィードバック能により混合気の空燃比が理論空燃比に近似するように制御され、また暖機状態にある第1～第3の三元触媒コンバータ4～6により排気ガスの浄化が行われる。

【0019】この場合、エンジン用燃料にはSが含まれており、これに起因して排気ガス中には $SO_x$ 、主として $SO_2$ が含有されている。

【0020】図2(a)に示すように、排気ガス中の $SO_2$ は、空燃比が理論空燃比～リーン域にあるとき、主として第1、第2の三元触媒コンバータ4、5における三元触媒（貴金属）9表面の触媒活性点10に吸着されて触媒毒として作用し、その被毒により三元触媒9の浄化能および酸素貯蔵能が低下する。

【0021】このような状況が発生すると、以下に述べるような三元触媒活性低下抑制処理が実行される。

【0022】即ち、図3に示すように、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5におけるS貯蔵量はエンジン3の燃料消費量に略比例する。そこで、先ず、図4に示す

ようにエンジン2の積算燃料消費量を算出し、その積算燃料消費量が設定値に達したときS貯蔵条件を成立させる。

【0023】次いで、図5に示すように、S貯蔵条件に、三元触媒温度条件（推定）、車速条件、エンジン回転数条件および吸入空気負圧条件を加えてS放出条件を成立させる。

【0024】その後、図6に示すように、S放出条件が設定条件に合致しているか否かを判定し、合致している場合には、上流側 $O_2$ センサ7を不作為状態にし、一方、下流側 $O_2$ センサ8を作動状態にして、その下流側 $O_2$ センサ8のフィードバック能による空燃比パターベーションを所定時間行う。

【0025】この空燃比パターベーションとは、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5が暖機状態にあるとき、空燃比を、一時的に、理論空燃比を基準にしてリッチ域およびリーン域に交互に変動させる空燃比制御方法である。

【0026】即ち、上流側 $O_2$ センサ7を不作為にし、一方、下流側 $O_2$ センサ8を作動状態にすると、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5が酸素貯蔵放出能を発揮している間は下流側 $O_2$ センサ8のフィードバック能により空燃比は理論空燃比に近似するように制御される。

【0027】第1、第2の三元触媒コンバータ4、5が酸素貯蔵放出能を失うと、下流側 $O_2$ センサ8が、空燃比のリーン域からリッチ域への反転またはリッチ域からリーン域への反転を検知して、それに応じた空燃比の制御を開始する。

【0028】例えば、空燃比がリーン域からリッチ域へ反転すると、この状態では、第1、第2の触媒コンバータ4、5の酸素貯蔵放出能は失われていることから、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5はリッチ雰囲気となる。

【0029】これにより、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5においては、図2(b)に示すように吸着 $SO_2$ において、先ず、Oが解離し、次いで図2(c)に示すようにSが還元されて $H_2S$ が生成されると共にその $H_2S$ が三元触媒9表面から脱離する。

【0030】脱離 $H_2S$ は、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5に $H_2S$ トラップ剤が存在しないので、それら4、5から放出されて第3の三元触媒コンバータ6に向って流下し、その第3の三元触媒コンバータ6において、放出 $H_2S$ の或ものは $H_2S$ トラップ剤により捕獲され、また或ものは $SO_2$ に酸化されて大気中へ放出される。

【0031】この空燃比パターベーションが行われている間の排気ガスの浄化は、下流側 $O_2$ センサ8のフィードバック能により第3の三元触媒コンバータ6によって行われる。

【0032】前記のように、空燃比バーターベーションを行うことにより、上流側の第1、第2の三元触媒コンバータ4、5に貯蔵されている $\text{SO}_2$ を $\text{H}_2\text{S}$ に還元し、またその $\text{H}_2\text{S}$ を第1、第2の三元触媒コンバータ4、5から放出させるので、空燃比バーターベーションの開始時期を、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5における貯蔵 $\text{SO}_2$ 量（S貯蔵条件）が少ない時期に設定することによって、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5における三元触媒9の、 $\text{SO}_2$ による被毒を低減することが可能である。これにより、三元触媒9の浄化能および酸素貯蔵能の低下を大いに抑制することができる。

【0033】一方、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5からの放出 $\text{H}_2\text{S}$ は下流側の第3の三元触媒コンバータ6側で捕獲および酸化されるので、その $\text{H}_2\text{S}$ の大気への放出を大いに抑制することが可能である。これにより、 $\text{H}_2\text{S}$ による異臭公害を大幅に低減することができる。

【0034】前記空燃比バーターベーションにおいて、空燃比がリッチ域からリーン域に反転すると、そのリーン雰囲気では $\text{SO}_2$ が、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5においてその三元触媒9に吸着されるが、この間における貯蔵 $\text{SO}_2$ 量は微量であるから問題はない。

【0035】図7は前記空燃比バーターベーションにおける、図1の排気系各部（A）～（D）の排気空燃比を示す。図7から、リーン域およびリッチ域への排気空燃比の変動は、上流に行くにしたがって大きくなる。つまり吸着 $\text{SO}_2$ の脱離が効率良く行われる。

【0036】第2の三元触媒コンバータ5における排気空燃比の変動は、第1の三元触媒コンバータ4のそれに比べて小さいが、この変動を大きくするためには、第3の三元触媒コンバータ6の酸素貯蔵放出能の範囲内において、フィードバックディレーを行う、つまり第2の三元触媒コンバータ5がリッチ雰囲気にある時間を長くすればよい。

【0037】これは、下流側 $\text{O}_2$ センサ8の白金電極表面に付着した $\text{SO}_2$ を還元除去して、その出力特性を正常に維持する上にも有効である。またPID制御定数を

変化させて、下流側 $\text{O}_2$ センサ8近傍の排気空燃比の変動を大きくすることも可能である。

【0038】また、第3の三元触媒コンバータ6にて捕獲された $\text{H}_2\text{S}$ 、したがって $\text{NiS}$ は、リーン雰囲気で酸化されて $\text{SO}_2$ が生成され、その $\text{SO}_2$ のうち或ものは大気に放出され、また或ものは三元触媒表面に吸着される。この吸着により、第3の三元触媒コンバータ6の活性は多少とも損われるが、第1、第2の三元触媒コンバータ4、5の活性低下は前記空燃比バーターベーションの実行により大いに抑制されているから、装置全体の排気ガス浄化能は十分に維持される。

【0039】図8は、上流側 $\text{O}_2$ センサ7により空燃比バーターベーションを行った場合における図1の排気系各部（A）～（D）の排気空燃比を示す。この場合には、第1の三元触媒コンバータ4の酸素貯蔵放出能により、その三元触媒コンバータ4において排気空燃比は理論空燃比に近似してしまうので、第1の三元触媒コンバータ4を、 $\text{SO}_2$ を還元し得るリッチ雰囲気に保持することができず、その結果、第1の三元触媒コンバータ4においては $\text{SO}_2$ の吸着が飽和するまで行われる。これは第2の三元触媒コンバータ5においても同じである。

【0040】前記S貯蔵条件において積算燃料消費量を算出する代りに、エンジン運転時間を計測するようにしてもよい。

【0041】排気浄化テストの具体例について述べれば以下の通りである。

【0042】テスト条件は、使用エンジン：2.2リットル、EFI；第1の三元触媒コンバータ：1.0リットル；第2、第3の三元触媒コンバータ：0.7リットル；積算燃料消費量 $\Sigma \text{Ti}$ ：230cc；触媒温度 $\text{T}_{\text{CAT}}$ ：500℃；車速V：60km/h；エンジン回転数NE：1700rpm；吸入空気負圧PB：420mmHg；燃料中のS量：600ppm；エンジン運転時間：300sec；空燃比バーターベーションの実行時間：10sec；である。

【0043】表1は排気ガス浄化テスト結果を示す。

【0044】

【表1】

	空燃比バーターベーション	浄化率（％）		排出 $\text{H}_2\text{S}$ 濃度（ppm）
		H C	N O x	
実施例	実行	96.8	92.6	110
比較例	実行せず	96.2	90.5	120

【0045】表1から明らかなように、空燃比バーターベーションを行うことによって、排気ガスの浄化率を高

く維持し、また排出 $H_2S$ 量を低減することができる。

【0046】図9は第2実施例を示し、この実施例では下流側 $O_2$ センサ8は第3の三元触媒コンバータ6の直下に配設される。その他の構成は第1実施例と同じであるから、図9において図1と同一の構成部分には同一符号を付す。下流側 $O_2$ センサ8を前記のように配設すると空燃比パーターベーションにおいて、第2、第3の三元触媒コンバータ5、6間の部位(D)における排気空燃比の変動を大きくすることができる。

【0047】図10は第3実施例を示し、この実施例では第1、第3の三元触媒コンバータ4、6が用いられ、また下流側 $O_2$ センサ8は第3の三元触媒コンバータ6の直下に配設され、さらに第3の三元触媒コンバータ6における三元触媒の下流部6aに $H_2S$ トラップ剤が添加されている。その他の構成は第1実施例と同じであるから、図10において図1と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0048】図11は第4実施例を示し、排気管路3の下流側(床下側)にのみ第2の三元触媒コンバータ(上流側触媒コンバータCA-1)5と第3の三元触媒コンバータ(下流側触媒コンバータCA-2、 $H_2S$ トラップ剤内蔵)6とが配設され、第2の三元触媒コンバータ5の上流側に電気加熱式触媒コンバータ11が、またその上流側にHCTラップ12がそれぞれ配設される。その他の構成は第1実施例と同じであるから、図11において図1と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0049】図12~17は、 $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータを備えた第5~第10実施例を示す。

【0050】図12に示す第5実施例は、図1に示す第1実施例における第2の三元触媒コンバータ5を、第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13と置換したものである。その他の構成は第1実施例と同じであるから、図12において図1と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0051】第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13においては、その触媒に、 $NO_x$ 吸収剤として $BaO$ が添加されている。この $BaO$ に、空燃比のリーン域で発生する $NO_x$ 、主として $NO$ を吸収させて貯蔵する、つまり、 $4NO + 2BaO + 3O_2 \rightarrow 2Ba(NO_3)_2$ の化学反応を成立させ、次いでリッチ雰囲気で硝酸化合物を還元するものである。

【0052】ところが、排気ガス中に $SO_x$ 、主として $SO_2$ が含まれていると、前記化学反応と並行して $2SO_2 + 2BaO + O_2 \rightarrow 2BaSO_4$ の化学反応が生じ、 $SO_2$ が $BaO$ に貯蔵されるため $NO_x$ 吸収能が低下する。またこの硫酸化合物は、上流側 $O_2$ センサ7のフィードバック能による空燃比制御下でのリッチ雰囲気では還元反応速度が遅いため容易に還元されず、その結果触媒に漸次蓄積される。

【0053】そこで、前記同様に、下流側 $O_2$ センサ8のフィードバック能による空燃比パーターベーションを

所定時間行くと、第1の三元触媒コンバータ4および第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13に貯蔵されていた $SO_2$ ( $BaSO_4$ における $SO_2$ 分を含む)が、リッチ雰囲気では還元されて $H_2S$ が生成されると共にその $H_2S$ は三元触媒等から脱離する。そして、前記同様に第3の三元触媒コンバータ6において、放出 $H_2S$ の $H_2S$ トラップ剤による捕獲および酸化が行われる。

【0054】図13は第6実施例を示し、この実施例では下流側 $O_2$ センサ8は第3の三元触媒コンバータ6の直下に配設される。その他の構成は第5実施例と同じであるから、図13において図12と同一の構成部分には同一符号を付す。下流側 $O_2$ センサ8を前記のように配設すると、空燃比パーターベーションにおいて、第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13および第3の三元触媒コンバータ6間の部位(D)における排気空燃比の変動を大きくすることができる。

【0055】図14は第7実施例を示し、この実施例では第1の三元触媒コンバータ4と第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13とが用いられ、また下流側 $O_2$ センサ8は第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13の直下に配設され、さらに第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13における触媒の下流部13aに $H_2S$ トラップ剤が添加されている。その他の構成は第5実施例と同じであるから、図14において図12と同一の構成部分には同一符号を付す。この場合、第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13が下流側触媒コンバータCA-2である。

【0056】図15は第8実施例を示し、排気管路3の下流側(床下側)にのみ第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ(上流側触媒コンバータCA-1)13と第3の三元触媒コンバータ(下流側触媒コンバータCA-2、 $H_2S$ トラップ剤内蔵)6とが配設され、第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ13の上流側に電気加熱式触媒コンバータ11が、またその上流側にHCTラップ12がそれぞれ配設される。その他の構成は第5実施例と同じであるから、図15において図12と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0057】図16は第9実施例を示し、排気管路13の下流側(床下側)にのみ第1の三元触媒コンバータ(上流側触媒コンバータ)4と、第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ(上流側触媒コンバータCA-1)13と、第3の三元触媒コンバータ(下流側触媒コンバータCA-2、 $H_2S$ トラップ剤内蔵)6とが配設され、第1の三元触媒コンバータ4の上流側に電気加熱式触媒コンバータ11が配設される。その他の構成は第5実施例と同じであるから、図16において図12と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0058】図17は第10実施例を示し、排気管路3の下流側(床下側)にのみ第2の $NO_x$ 貯蔵触媒コンバータ(上流側触媒コンバータCA-1)13と第3の三元触媒コンバータ(下流側触媒コンバータCA-2、H

2 ストラップ剤内蔵) 6 とが配設され、第2のNO<sub>x</sub>貯蔵触媒コンバータ 1 3 の上流側に電気加熱式触媒コンバータ 1 1 が配設される。その他の構成は第5実施例と同じであるから、図 1 7 において図 1 2 と同一の構成部分には同一符号を付す。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、前記のような手段を採用することによって、SO<sub>x</sub>による被毒を低減し、またH<sub>2</sub>Sの大気への放出を抑制することが可能な排気ガス浄化方法を提供することができる。

【0060】また本発明によれば、前記方法を確実に実施することが可能な排気ガス浄化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の概略図である。

【図2】SO<sub>2</sub>の吸着、還元メカニズムの説明図である。

【図3】燃料消費量とS貯蔵量との関係を示すグラフである。

【図4】S貯蔵条件を示すフローチャートである。

【図5】S放出条件を示すフローチャートである。

【図6】空燃比パーターベーションの実行を示すフロー

チャートである。

【図7】排気系各部の排気空燃比の一例を示すグラフである。

【図8】排気系各部の排気空燃比の他例を示すグラフである。

【図9】第2実施例の概略図である。

【図10】第3実施例の概略図である。

【図11】第4実施例の概略図である。

【図12】第5実施例の概略図である。

【図13】第6実施例の概略図である。

【図14】第7実施例の概略図である。

【図15】第8実施例の概略図である。

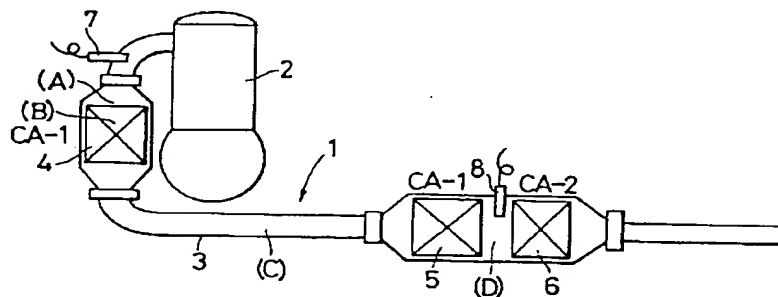
【図16】第9実施例の概略図である。

【図17】第10実施例の概略図である。

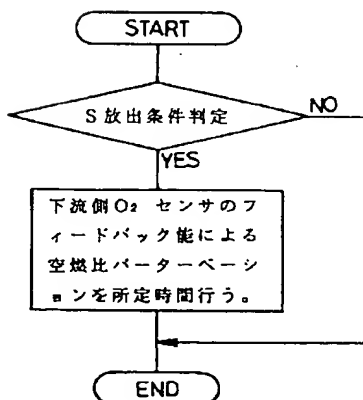
【符号の説明】

- |      |                       |
|------|-----------------------|
| 2    | エンジン                  |
| 3    | 排気管路                  |
| 7    | 上流側O <sub>2</sub> センサ |
| 8    | 下流側O <sub>2</sub> センサ |
| CA-1 | 上流側触媒コンバータ            |
| CA-2 | 下流側触媒コンバータ            |

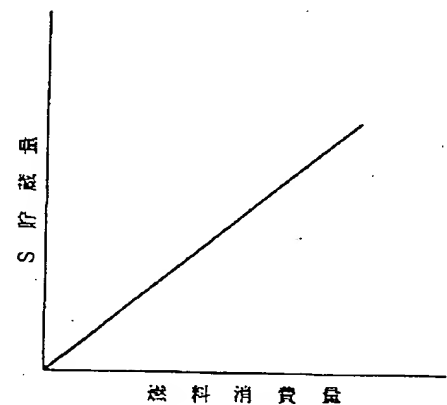
【図1】



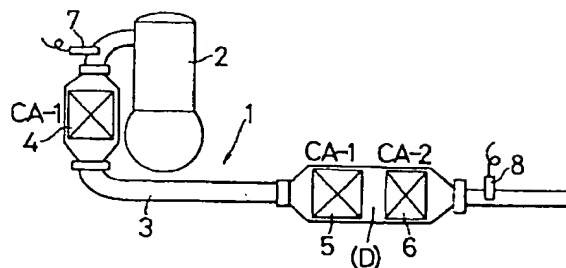
【図6】



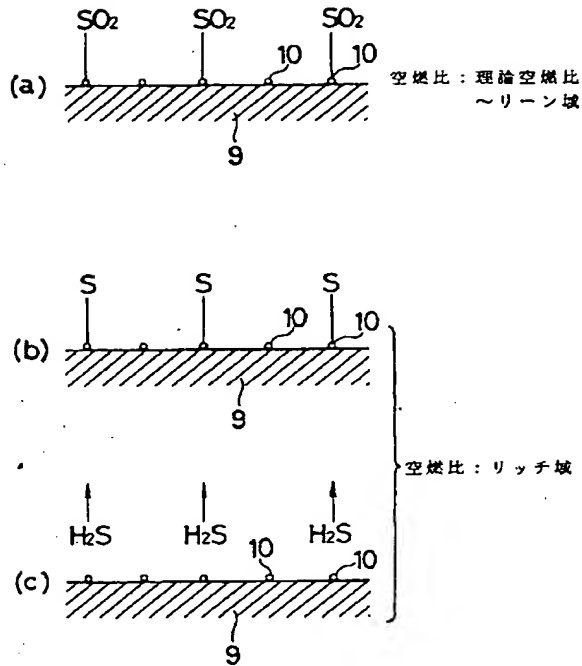
【図3】



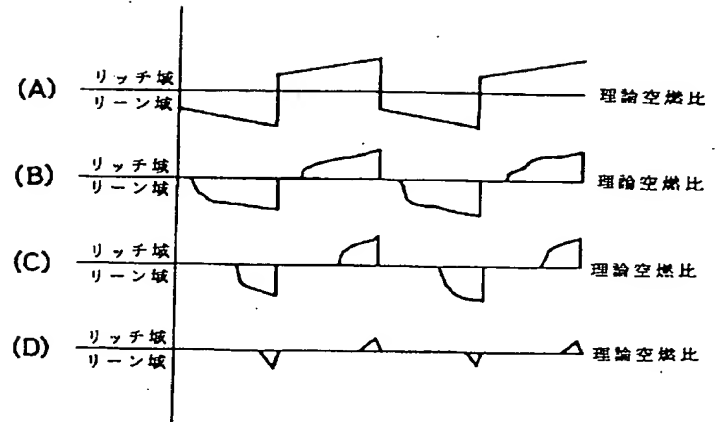
【図9】



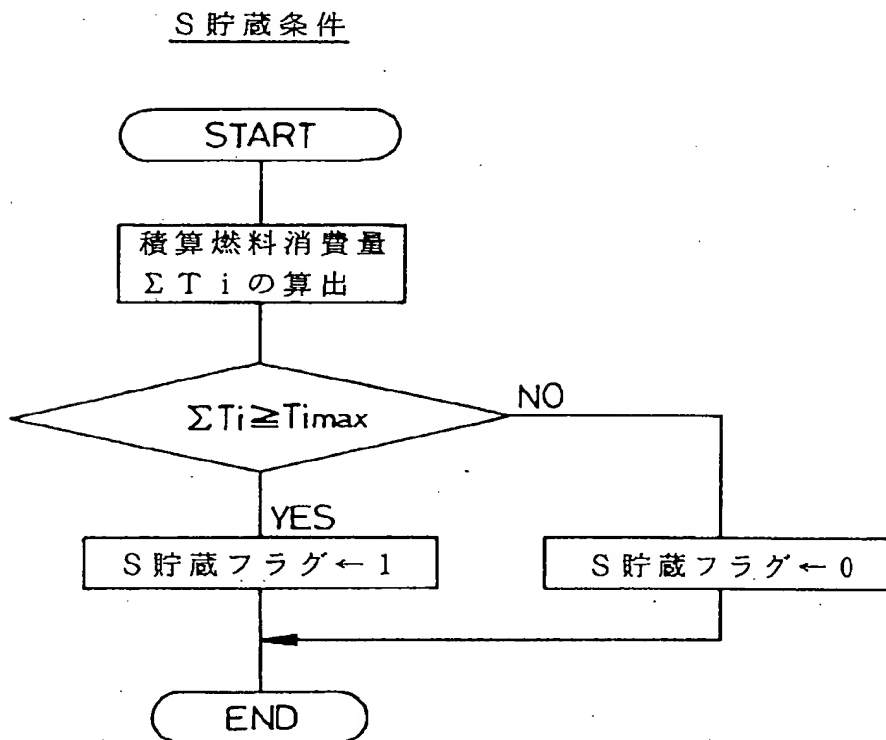
【図2】



【図7】

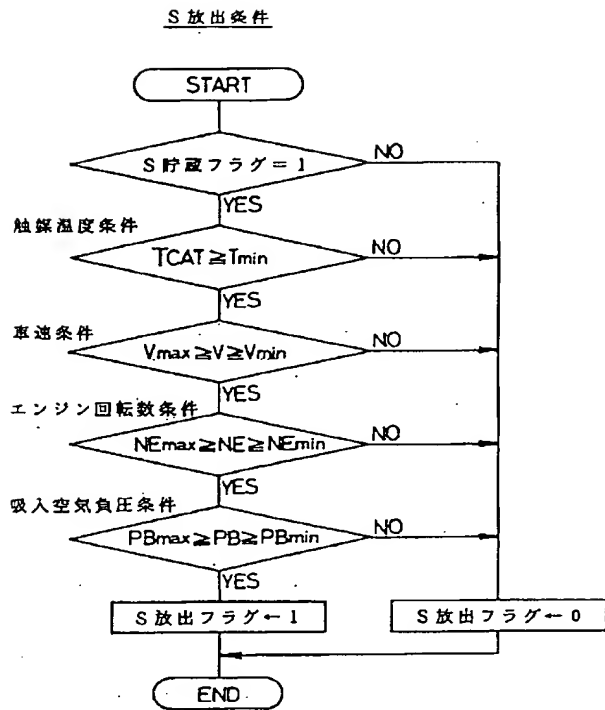


【図4】

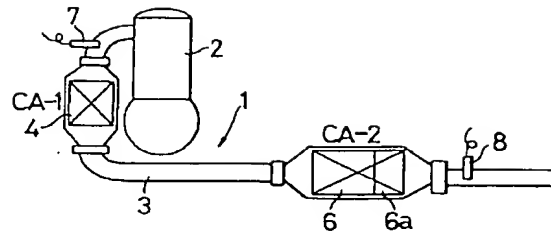




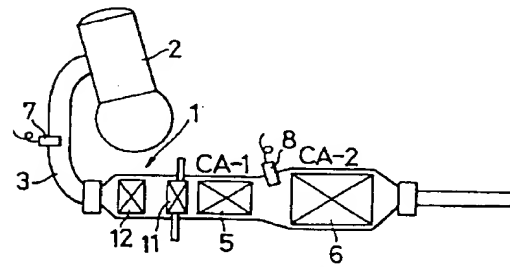
【図 5】



【図 10】

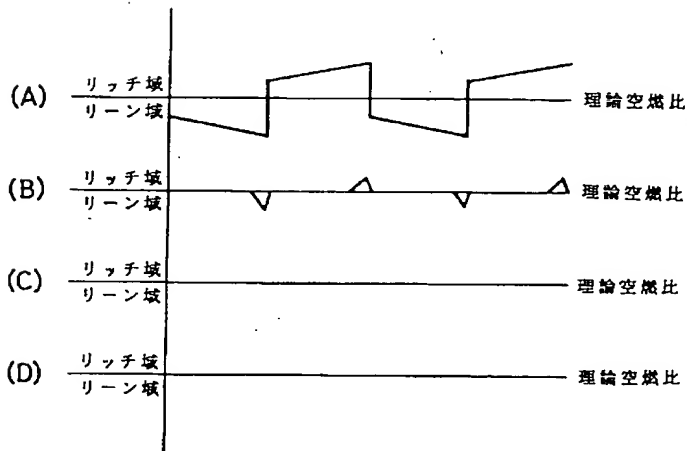


【図 11】

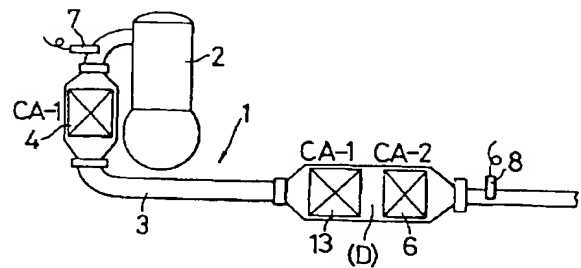


【図 12】

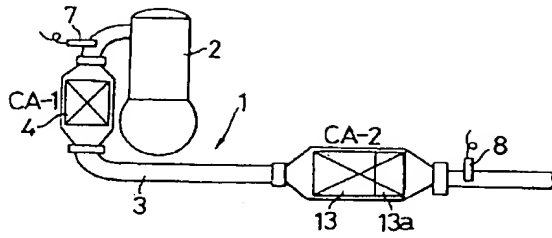
【図 8】



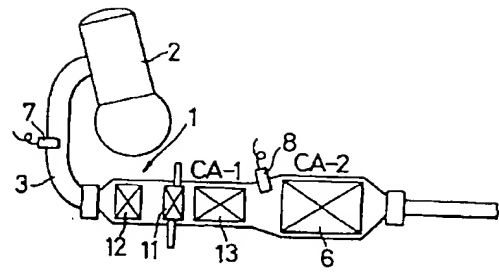
【図 13】



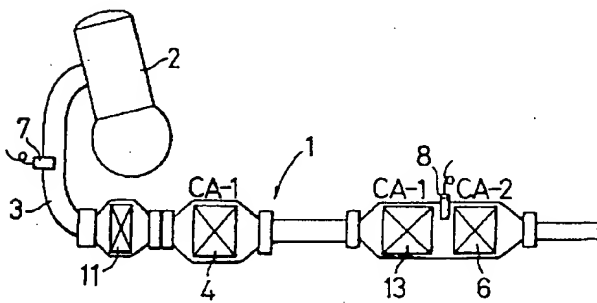
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

